

Zur Anatomie des Ovariums der Säugethiere.

Von Stud. med. A. v. Winiwarter.

(Aus dem physiologischen Institute der Wiener Universität.)

(Mit 1 Tafel.)

Bekanntlich besteht das Ovarium der Säugethiere aus drei, mehr oder weniger markirt von einander abgegrenzten Schichten: dem Markstroma, der Rindensubstanz und einer Hülle. Das Drüsenstroma, der physiologisch wichtigste Theil des Organs, enthält die Graaf'schen Follikel, die größeren central, die minder ausgebildeten peripher gelagert und eingebettet in ein dichtes, faseriges Gewebe, das sich, außer durch seinen Reichthum an Gefäßen, durch eine große Menge spindelförmiger Bindegewebszellen auszeichnet und hiedurch sich dem Typus des embryonalen Bindegewebes nähert.

Seit Kölliker¹⁾ zuerst darauf aufmerksam gemacht hatte, es sei möglich, daß in jenem Stroma auch organische Muskelfasern vorkommen, hat man zu wiederholten Malen nach jenen Gebilden im Ovarium gesucht. Rouget²⁾ glaubte die Existenz von Muskelfasern im Ovarium bewiesen zu haben, doch gibt er nicht an, in welcher Schichte er sie gefunden habe, noch wodurch sich ihm die fraglichen Fasern als contractile Elemente kundgegeben. Aeby³⁾, der principiell mit den Ansichten Rouget's einverstanden war, gibt zuerst eine Beschreibung und Abbildung jener als Muskelfasern erkannten Zellen. Sie finden sich nach ihm nur in Ovarien, die reife Graaf'sche Follikel enthalten; es sind Spindelzellen mit deutlich ovalem oder länglichem Kern, deren Längsaxen sämmtlich mit dem betreffenden Faserzuge parallel sind. Er gibt übrigens selbst zu, daß die Form der von ihm gesehenen Zellen nicht hinreichend prägnant

1) Mikroskopische Anatomie II. Bd.

2) Journal de la physiologie I. Bd.

3) Müller's Archiv 1861.

sei, um durch dieselbe allein jeden Zweifel an ihrer Natur beiseitigen zu können. Klebs¹⁾ erwähnt in seinem Aufsätze nur, er habe das Stroma des Ovariums bei sämtlichen Säugethieren äußerst reich an glatten Muskelfasern gefunden. Grohe²⁾ stimmt den Angaben Aeb'y's bei.

Die fraglichen Zellen lassen sich nach ihm vom Hilus aus bis beinahe an die Follikel verfolgen, sie begleiten die größeren Gefäße. Später schloß sich noch His³⁾ den erwähnten Autoren an.

Kölliker⁴⁾, Funke⁵⁾, Ludwig⁶⁾ u. A. halten jenen gegenüber ihre Anschauungen von der rein bindegewebigen Natur des Drüsenstromas aufrecht und Henle⁷⁾ erklärt die Annahme von Muskelfasern im Drüsenstroma herbeigeführt durch eine Verwechslung der Bindegewebszellen mit den Muskelfasern der Gefäßscheiden im Markstroma. Die directen Reizungsversuche, welche Pflüger⁸⁾, der zuerst Contractionen an den Ovarien der ungeschwänzten Batrachier nachgewiesen hatte, an Säugethierovarien anstellte, entschieden weder für die eine noch für die andere Ansicht.

In Rücksicht auf die angeführten Angaben ist zuerst zu bemerken, daß nur die Existenz von Muskelfasern in der Rinde, also im Drüsenstroma des Ovariums, Gegenstand einer Streitfrage ist. Daß Muskelfaserzüge vom *Ligamentum ovarii* aus durch den Hilus in das Organ eintreten und eine Strecke weit in die Marksubstanz vordringen, ist eine schon vor längerer Zeit von Henle constatirte und von allen Autoren angenommene Thatsache. Von diesen Fasern, von denen Henle⁹⁾ bemerkt, daß sie nur als Gefäßscheiden aufzufassen sind, ist also hier ganz abzusehen.

Es handelt sich nun die Frage zu entscheiden: kommen im Drüsenstroma des Ovariums der Säugethiere wirklich Fasern vor, die ihrer Gestalt nach für Muskelfasern gehalten werden können, und sind diese Fasern wirklich contractiler Natur?

1) Virchow's Archiv XXI.

2) Virchow's Archiv XXVI.

3) Archiv für mikroskopische Anatomie 1865, I.

4) Gewebelehre. 3. Auflage.

5) Lehrbuch der Physiologie etc. III. Bd.

6) Lehrbuch der Physiologie etc. II. Bd.

7) Anatomie. II. Bd.

8) Müller's Archiv 1859.

9) A. a. O.

Das Materiale, welches ich zu meiner Untersuchung benützte, waren Ovarien vom Menschen, vom Kaninchen, vom Hund, von der Katze, vom Rind und vom Schwein, welche letztere namentlich außerordentlich günstige Objecte darbieten, und an welchen ich auch vorzugsweise gearbeitet habe. Die zu untersuchenden Ovarien wurden ausnahmslos erwachsenen Individuen entnommen, und zwar sowohl von trächtigen als von nichtträchtigen Thieren. Die frischen Ovarien wurden entweder durch 3—6 Tage in einer ziemlich verdünnten Chromsäurelösung oder in absolutem Alkohol gehärtet, oder sie wurden in einer Mischung von Essig und Kreosot einige Sekunden gekocht, dann aufgespannt und getrocknet. Die gehärteten Präparate wurden theils aus freier Hand geschnitten, theils, wenn es kleinere Objecte waren, früher in eine Mischung von Öl und Wachs (Peremeschko) eingebettet. Die Schnitte aus Chromsäurepräparaten wurden in einer Mischung von Alkohol und ein paar Tropfen NH_3 ausgewaschen und hierauf tingirt. Als Tinctionsmittel verwendete ich Carmin, Fuchsin, Pikrinsäure (Schwarz), Chlorpalladium (Schulze).

Zerfasert man einen feinen tingirten Schnitt durch die Rindensubstanz oder isolirt man die Gebilde des Stromas durch NO_5 und ClO_5 , KO , so findet man im Allgemeinen dreierlei Typen von Spindelzellen. Der erste Typus ist eine Faser mit ziemlich kleinem runden Kern, ohne besonders hervortretendes größeres Kernkörperchen. Dann findet man Spindelzellen mit sehr großen elliptischen Kernen, die gewöhnlich zwei größere und viele kleinere Körperchen in ihrem Innern erkennen lassen. Diese beiden Zellenarten bieten ganz entschieden das Aussehen von Bindegewebelementen dar. Die dritte Art von Spindelzellen ist es, die man für Muskelfasern zu halten geneigt wäre. Es sind dies lange schmale Fasern mit einem länglich stäbchenförmigen, oft an einem Ende kolbig aufgetriebenen, meistens nicht ganz median liegenden Kern, der gewöhnlich zwei bis drei größere und viele kleinere Kernkörperchen enthält. Um den Kern liegt eine geringe Menge Protoplasma; die Fortsätze sind beiläufig zwei bis dreimal so lang als der Kern (s. Abbildung I).

Die Kerne dieser sowohl als der früher erwähnten Zellen scheinen ziemlich leicht aus dem Protoplasma der Zelle auszutreten, da ich in zahlreichen Zerfaserungspräparaten theils ganz freie, theils nur noch partiell mit dem Zellenleibe zusammenhängende, stäbchen-

förmige, ovale und runde Kerne gefunden habe (s. Abbildung 2). Diese drei Arten von Fasern habe ich in allen von mir untersuchten Ovarien gesehen, ich muß aber besonders hervorheben, daß zwischen ihnen zahlreiche Übergangsformen liegen.

Untersucht man nun an feinen Schnitten durch die Rindensubstanz, auf welche Weise die erwähnten Zellen angeordnet sind, so ergiebt sich, daß ihre Züge ein mehr weniger regelmäßiges Netzwerk darstellen, in dessen Maschen die Graafschen Follikel eingebettet sind. Betrachtet man einen Längs- oder Querschnitt durch das ganze Ovarium des Schweines, bei dem die erwähnte Netzform wohl am deutlichsten ausgeprägt ist, so sieht man mit freiem Auge eine ziemlich scharfe Abgrenzung der Markschiechte von der Drüsen- schiechte. Die erstere erscheint beinahe nur aus Gefäßen bestehend, weshalb sie auch am frischen Ovarium deutlich röthlich gefärbt ist. Von ihr aus strahlen fächerförmig parallel gefasert, oft durch bogenförmige Anastomosen mit einander verbundene, an gehärteten Präparaten sehr leicht isolirbare Gewebsbündel aus, die zwischen den größeren Follikeln durchziehen und sich gegen die Peripherie zu areadenartig zu theilen scheinen, so daß je ein größerer Follikel- durchschnitt in einen solchen Bogen zu liegen kommt. Um den Follikel selbst aber existirt noch ein in sich selbst zurückkehrender Ring, dessen Fasern aber unter dem Mikroskope von den früher erwähnten Gewebszügen nicht streng gesondert erscheinen. Gegen die äußerste Peripherie zu, so wie auch in geringerem Grade zwischen den Lücken der radiär verlaufenden Züge wird die Verlaufsrichtung der einzelnen Bündel eine sehr unregelmäßige, so daß ein dichtes, für das unbewaffnete Auge gleichförmig derb aussehendes Flechtwerk entsteht, zwischen dessen in allen Richtungen sich durchkreuzenden Strängen die kleineren Graafschen Follikel liegen und das nach außen zu eng mit der Peritonealhülle verwachsen ist. Ähnlich wie beim Schwein ist das Verhalten am Ovarium des Rindes, weniger deutlich an dem des Kaninchens, des Hundes, und besonders des Menschen, bei dem auch die Marksubstanz im Verhältniß zur Rindensubstanz sehr mächtig entwickelt ist. Doch finden wir auch hier im Wesentlichen dieselbe Anordnung.

Untersucht man einen solchen Schnitt bei stärkerer Vergrößerung, so lösen sich jene mit freiem Auge sichtbaren Züge auf in eine Menge parallel zu der Längsrichtung des Zuges gestellte Spindel-

zellen mit zahlreichen, besonders auf Zusatz von Essigsäure deutlich sichtbaren Kernen. In ihnen kommen alle drei Arten der früher beschriebenen Zellen vor und zwar nicht streng von einander abgegrenzt, sondern in Lagen, die mehr oder weniger in einander übergehen oder es erscheinen auch alle drei Arten in einem und demselben Faserzuge regellos neben einander gestellt (s. Abbildung 3). Doch scheinen die Zellen der zweiten und dritten Art nicht viel weiter als bis zum peripheren Rand der größeren Follikel vorzukommen, über welche Grenze hinaus dann nur Fasern der ersten Art angetroffen werden. In wie weit dies Verhalten mit dem Wachstum der Follikel Hand in Hand geht, ist mir für jetzt nicht möglich zu constatiren.

Da nur die Fasern der dritten Art mit Muskelfasern verwechselt werden konnten, so wendete ich auf sie die verschiedenen Reagentien an.

Mit Carmin tingirten sich ihre Kerne jederzeit sehr schön, ebenso wie die runden Kerne der Bindegewebszellen, während die großen ovalen Kerne gewöhnlich etwas blaßer bleiben. Fuchsin, das an gekochten und getrockneten Präparaten die Muskelfasern schön roth färbt, während das Bindegewebe blaß bleibt, tingirte alle drei Arten von Kernen jederzeit gleich stark, während die Zellen gleichmäßig blaßroth wurden und die lebhaft roth gefärbten Gefäßdurchschnitte bewiesen, daß der Mangel der Färbung kein Fehler der Methode sei. Auch die doppelte Tinction mit Carmin und Pikrinsäure, bei welcher sich Gefäßdurchschnitte und die Epithelialauskleidung der Follikel schön gelb färbten, gab mir keine Differenzirung zwischen den fraglichen Zellen und gewöhnlichem Bindegewebe. Ebenso wirkungslos war die Tinction mit Chlorpalladium.

Nachdem ich nun die aufgezählten Reagentien versucht und kein Resultat bekommen hatte, unternahm ich elektrische Reizungsversuche am frischgetödteten Thiere. Ich benützte zu diesen Versuchen die Ovarien des Schweines, des Hundes und des Kaninchens. Bei Anwendung des Rotationsapparates sowohl, wie bei der des constanten Stromes konnte ich trotz der sorgfältigsten Beobachtung niemals irgend welche Veränderung am Ovarium selbst, ein Hervortreten der Graaf'schen Follikel oder dergleichen, wahrnehmen; berührte ich das Ovarium nahe am Hilus oder zufällig am *ligamentum ovarii* selbst, so schien es etwas gegen den Uterus gezogen zu

werden. Die an denselben Thieren oft noch später versuchten Reizungen anderer Gebilde musculöser Natur riefen jederzeit Contractionen hervor. Man könnte mir hier den Einwand machen, daß die Muskelfasern, wenn solche überhaupt existirten, in so geringer Zahl im Ovarium vorhanden sind, daß sie bei dem ziemlich derben Stroma des Ovariums keine sichtbaren Constructionen geben könnten. Dem stelle ich aber die Thatsache entgegen, daß die früher beschriebenen Fasern einen bedeutenden Antheil haben an den mächtigen Zügen, die das Ovarium durchsetzen und also durch sie ganz wohl könnte eine Reactionserscheinung gegeben werden. Hiernach stimmen meine Beobachtungen auch mit den Versuchen Pflüger's überein, deren Resultatlosigkeit in Bezug auf die gegenwärtige Frage ich oben angedeutet habe. Hält man zu diesen Erfahrungen die Thatsache von der morphologisch unmöglichen strengen Trennung der einzelnen Zellenarten von einander, so erscheint folgende Annahme als gerechtfertigt:

Es finden sich im Drüsenstroma des Eierstockes der Säugethiere spindelförmige Zellen mit langen, stäbchenförmigen Kernen, die man als Muskelfasern gedeutet hat. Da sich aber diese Zellen chemisch nicht wie Muskelfasern verhalten und auch auf elektrische Reizung keine Contraction derselben zu beobachten ist, so hat man kein Recht sie als Muskelfasern zu bezeichnen oder ihnen irgend welche contractile Eigenschaften zuzuschreiben. Ihr Aussehen zeigt, wie oben näher beschrieben ist, gewisse Eigenthümlichkeiten; in ihrem Verhalten gegen die bis jetzt versuchten Tinctionsmittel schließen sie sich dem Bindegewebe an.

Erklärung der Abbildungen.

1. Isolirte Fasern aus dem Drüsenstroma des Ovariums *a, b, c*. Mit länglichstäbchenförmigem Kerne: *a*) vom Rinde, *b*) vom Kaninchen, *c*) vom Schweine, *d*) Faser mit großem ovalem, *e*) mit kleinem rundlichem Kerne aus dem Ovarium des Schweines. Vergrößerung 330.

2. Isolirte Kerne aus einem zerfaserten Ovarium des Schweines. Vergrößerung 350.

3. Schnitt durch die Rindensubstanz. Ein Stück des einen großen Follikel umschließenden Faserzuges aus dem Ovarium des Schweines. Vergrößerung 340.

Die Vergrößerungszahlen wurden durch direktes Messen mittelst Ocularmikrometer bestimmt.